

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-022140
(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.CI. G03G 15/00
G03G 21/18

(21)Application number : 11-191952 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 06.07.1999 (72)Inventor : TANAKA ATSUSHI
ASHIBE TSUNENORI
SHIMADA AKIRA
SHIMOJO MINORU
NAKAZAWA AKIHIKO
KUSABA TAKASHI
MATSUDA HIDEKAZU

(54) IMAGE FORMING DEVICE AND PROCESS CARTRIDGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent electric resistance of an electrophotographic photoreceptor surface from being deteriorated even when repeatedly used by providing an application member for applying a nitric acid ion adsorbing material to the electrophotographic photoreceptor surface in an image forming device.

SOLUTION: The application member is provided in the image forming device for applying the nitric acid ion adsorbing material to the electrophotographic photoreceptor surface. The nitric acid ion adsorbing material to be used is a substance having the property to adsorb nitric acid ions (NO₃⁻), more concretely, a substance to be tested having 13 mg/l or smaller nitrogen amount when the total nitrogen amount is measured by a prescribed method. As the nitric acid ion adsorbing material, magnesium silicate, aluminum silicate, magnesium oxide, magnesium hydroxide and the like are cited as examples. One of the preferable form of the adsorbing material is granules from the standpoint of easiness of application when applied to the photoreceptor. Concretely, the average particle size is 50 μ m or smaller, preferably 10 μ m or smaller and the lower limit of the practical average particle size is around 0.01 μ m.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



620010060001022140

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-22140

(P2001-22140A)

(43)公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51)Int.Cl.
G 0 3 G 15/00
21/18識別記号
3 0 3F I
G 0 3 G 15/00テーマコード(参考)
3 0 3 2 H 0 2 7
5 5 6 2 H 0 7 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平11-191952

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成11年7月6日(1999.7.6)

(72)発明者 田中 篤志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 芦邊 恒徳

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100065385

弁理士 山下 穣平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置及びプロセスカートリッジ

(57)【要約】

【課題】 繰り返し使用しても電子写真感光体表面の電気抵抗が低下することを防止し、画像流れが発生しない画像形成装置及びその画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジを安価に提供することにある。

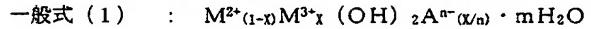
【解決手段】 電子写真方式の画像形成装置において、硝酸イオン吸着物質又は層状構造を有する化合物を電子写真感光体の表面に塗布するための塗布部材を有する画像形成装置、及び前記塗布部材と前記吸着剤とを有するプロセスカートリッジ。

1

【特許請求の範囲】

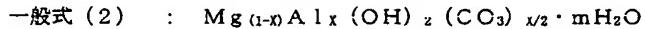
【請求項1】 電子写真方式の画像形成装置において、電子写真感光体の表面に硝酸イオン吸着物質を塗布するための塗布部材を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 電子写真方式の画像形成装置において、



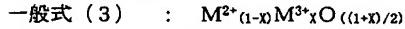
(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$ 、 M^{2+} ；2価の金属イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン、 A^{n-} ； n 価のアニオン、 n は1以上の整数)

【請求項4】 前記一般式(1)における A^{n-} として、 A^{n-} の共役酸 $H_n A$ の酸解離指数 pK_a が3以上である



(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$)

【請求項6】 電子写真方式の画像形成装置において、電子写真感光体の表面に下記一般式(3)で示される化合物を塗布するための塗布部材を有することを特徴とする画像形成装置。



(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$ 、 M^{2+} ；2価の金属イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン、 A^{n-} ； n 価のアニオン、 n は1以上の整数)

【請求項9】 画像出力1000枚あたりの電子写真感光体の削れ量が $5\mu\text{m}$ 以下である請求項1～8のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項10】 請求項1～8のいずれかに記載の化合物と、該化合物を電子写真感光体に塗布するための塗布部材とを有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子写真方式を用いた画像形成装置及び画像形成装置本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真画像形成装置の一例を示す図1を用いて、従来の画像形成装置について説明する。図1において、像担持体としてのドラム状の電子写真感光体1は（以下感光ドラムと記す）、矢印の方向に所定の周速度（プロセススピード）で回転駆動される。

【0003】 感光ドラム1は回転過程で、バイアス電源S1に接続された一次帯電器2により所定の極性、電位に一様に帯電され、次いで不図示の像露光手段による像露光3を受けて画像情報を応じた静電潜像が形成される。

【0004】 現像器4は現像剤を有しており、この現像剤が供給されつつ回転する現像ローラ5には、バイアス電源S2から現像バイアス電位が与えられ、この現像バ

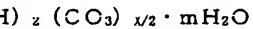
2

電子写真感光体の表面に層状構造を有する化合物を塗布するための塗布部材を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記層状構造を有する化合物が、下記一般式(1)で示されるハイドロタルサイト類化合物である請求項2に記載の画像形成装置。

n価のアニオンを含有する請求項3に記載の画像形成装置。

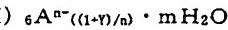
10 【請求項5】 前記ハイドロタルサイト類化合物が、下記一般式(2)で示される請求項3に記載の画像形成装置。



イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン)

【請求項7】 前記一般式(3)において、 M^{2+} が Mg であり、かつ M^{3+} が A_1 である請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記層状構造を有する化合物が、下記一般式(5)で示されるリチウムアルミネート類化合物である請求項2に記載の画像形成装置。



イオノンと感光ドラム1の表面電位との電位差によって電界力が生じ、この電界力によって感光ドラム1上に形成された前記静電潜像に現像剤が与えられ、静電潜像が顕像化（現像）される。

【0005】 一方、不図示の給紙カセットからは転写紙P（紙やOHTシート等）が給紙ローラ10によって1枚ずつ搬送され、転写紙Pは転写ローラ6と感光ドラム1との間の転写部に搬送される。転写ローラ6にはバイアス電源S3から転写バイアスが印加されているために、感光ドラム1上の現像剤は、転写バイアスによって転写紙Pの上に転写される。そして、現像剤を転写された転写紙Pは定着器15へ送られ、現像剤が転写紙に定着される。転写の終わった感光ドラム1の表面に付着している、転写されなかった現像剤（転写残トナー）は、感光ドラムのクリーニング装置13によって除去され、次の画像形成に備えられる。

【0006】 このような電子写真方式を用いた画像形成装置は、複写機、レーザビームプリンター、ファクシミリ等として非常に広く普及している。

【0007】 しかしながら、電子写真方式を用いた画像形成装置において、繰り返し画像を出力（耐久）すると、特に高湿度環境において静電潜像の露光を受けた部分と露光を受けなかった部分との境界線がぼやけてしまい、結果として輪郭のぼやけた画像になってしまうという問題がある。この現象は、いわゆる画像流れとして知られており、この問題を回避するために、以下に示すような技術が提案されている。

【0008】 <従来技術1> 電子写真感光体をヒータ等の加熱手段で加熱することにより、電子写真感光体表面

の湿度を低下させ、電子写真感光体表面の抵抗値の回復を図る。前記技術を用いた例として、特開平5-53487号公報、特開平7-104638号公報、特開平9-146426号公報、特開平8-272283号公報等に記載された技術が挙げられる。

【0009】<従来技術2>エアフロー(吸／排気路)を工夫することにより、電子写真感光体にオゾン等が直接接触しないようにする、あるいはオゾンとの接触時間を短くする。前記技術を用いた例として、特開平5-257359号公報、特開平5-107877号公報、特開平6-102804号公報、特開平7-72742号公報、特開平7-191593号公報等に記載された技術が挙げられる。また、類似の技術として、特開平7-104564号公報のように電子写真感光体と帯電器の間にシャッターを設け、電子写真感光体とオゾンとの接触時間低減を図る技術もある。

【0010】<従来技術3>電子写真感光体を所定の割合で研磨することにより、電子写真感光体の表面に付着した帯電生成物を除去する。前記技術を用いた例として、特開平5-181306号公報、特開平7-152196号公報、特開平8-262948号公報等に記載された技術が挙げられる。

【0011】<従来技術4>電子写真感光体の表面の帯電生成物を除去する摺擦部材(クリーニング部材)を設ける。前記技術を用いた例として、特開平5-134585号公報、特開平5-181295号公報、特開平8-137262号公報、特開平9-305083号公報、特開平9-44048号公報等に記載された技術が挙げられる。

【0012】<従来技術5>放電量(電流値)の低減を図ることにより、オゾンや帯電生成物の発生量を抑制する。前記技術を用いた例として、特開平5-210319号公報、特開平6-250497号公報等に記載された技術が挙げられる。

【0013】このように、画像流れを防止するために様々な技術が提案されている。しかしながら、上記<従来技術1>では電子写真感光体を加熱するため、電子写真

一般式(1) : $M^{2+}(1-x)M^{3+}x(OH)_2A^{n-}(n/2) \cdot mH_2O$

(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$ 、 M^{2+} ；2価の金属イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン、 A^{n-} ； n 価のアニオン、 n は1以上の整数)

一般式(2) : $Mg_{(1-x)}Al_x(OH)_2(CO_3)_{x/2} \cdot mH_2O$

(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$)

一般式(3) : $M^{2+}(1-x)M^{3+}xO_{((1+x)/2)}$

(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 M^{2+} ；2価の金属イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン)

一般式(4) : $Mg^{2+}(1-x)Al^{3+}xO_{((1+x)/2)}$

(ただし、 $0 < X \leq 0.5$)

一般式(5) : $L_i(1-y)M^{2+}yM^{3+}z(OH)_6A^{n-}((1-y)/n) \cdot mH_2O$

(ただし、 $0 \leq Y \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$ 、 M^{2+} ；2価の金属イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン、 A^{n-} ； n 価のアニオン、 n は1以上の整数)

感光体の表面にトナーが融着し易くなったり、熱源が必要なために装置の大型化やコストアップを招くという弊害がある。特に、プロセスカートリッジを用いた画像形成装置においては、電子写真感光体を加熱するための熱源をプロセスカートリッジに内蔵するとカートリッジが高価格となり、非常に不経済である。

【0014】また、上記<従来技術2>、<従来技術4>及び<従来技術5>では、画像流れの防止効果が不十分である。更に、上記<従来技術3>では、耐久につれて電子写真感光体が削れでゆくために、電子写真感光体の寿命が短くなってしまうという弊害があった。また、アモルファスシリコン等からなる削れにくい電子写真感光体には適用できないという問題もあった。

【0015】以上のように、耐久による画像流れの問題について、安価かつ確実な効果を發揮させるための技術は未だ確立されておらず、電子写真方式を用いた画像形成装置における大きな課題として残っている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、繰り返し使用しても電子写真感光体表面の電気抵抗が低下することを防止し、画像流れが発生しない画像形成装置及びその画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジを安価に提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明に従って、電子写真方式の画像形成装置において、硝酸イオン吸着物質、層状構造を有する化合物、又は下記一般式(1)～(5)で示される化合物(以後、これらを総称して吸着剤と記す)を電子写真感光体の表面に塗布するための塗布部材を有する画像形成装置、及び前記塗布部材と前記吸着剤とを有するプロセスカートリッジが提供される。

【0018】感光体の表面に塗布する吸着剤として好ましい物質は、下記の一般式(1)及び一般式(3)で表わされる化合物であり、中でも最も好ましい物質は、下記の一般式(2)、一般式(4)及び一般式(5)で表わされる化合物である。

【0019】

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0021】画像流れが発生する原因是、耐久によって電子写真感光体の表面抵抗が低下するためであることが知られている。そして、表面抵抗が低下する理由については、様々な仮説が立てられていた。例えば、

1. 硝酸イオン等の放電生成物の付着が原因であるとする説、

2. オゾンによって電子写真感光体の表面に親水基（例えば、アルデヒド基やカルボキシル基等）が形成されることが原因であるとする説、

3. 紙粉（特に紙粉中に含まれるタルク）等の低抵抗物質の付着が原因であるとする説、

等がある。

【0022】上記のように様々な仮説が立てられていたが、本願出願人らは、電子写真感光体の表面を劣化に強い物質で形成しても画像流れが発生すること、紙粉（タルク）の付着がごく少量でも画像流れが発生する場合があることから、表面抵抗が低下する理由は、上記の仮説 1. の理由によると考えた。

【0023】すなわち、帯電工程や転写工程で発生するオゾンが、空気中の窒素と反応して窒素酸化物（NO_x）となり、窒素酸化物が空気中の水分と反応して硝酸（HNO₃）になり、硝酸が電子写真感光体の表面に付着するのではないかと考えられる。周知の通り、硝酸は水素イオン（H⁺）と硝酸イオン（NO₃⁻）とに電離する。その結果、耐久が進むにつれて電子写真感光体の表面に水素イオン（H⁺）や硝酸イオン（NO₃⁻）が付着してゆくことになり、該イオンが電子写真感光体の表面抵抗を低下させるために画像流れが発生するのではないかと考えたのである。このように考えれば、電子写真感光体の表面を劣化に強い物質で形成した場合に画像流れが発生することも、紙粉（タルク）の付着がごく少量でも画像流れが発生する場合があることも、矛盾なく説明できる。

【0024】本願出願人らは上記仮説を検証するために、画像流れが発生する感光体（耐久後の感光体）と、これと同一処方で未使用の感光体とを用意し、各々の表面に付着している物質の分析を行った。その結果、画像流れが発生する感光体からは硝酸イオンが検出されたのに対して、未使用の感光体からは硝酸イオンは検出されなかった。

【0025】また別の実験として、同一処方で未使用の感光体を2本用意し、一方の感光体の表面には硝酸水溶液を、もう一方の感光体の表面には純水を塗布した後、両感光体を風乾させ、その後高湿度環境下で両感光体の画像評価を行った。その結果、純水を塗布した感光体を用いた場合には画像流れが発生しなかったのに対し、硝酸水溶液を塗布した感光体を用いた場合には画像流れ

が発生した。以上の実験結果から、本願出願人らは画像流れの発生メカニズムは以下のようであると考えた。

【0026】<耐久による画像流れの発生メカニズム>

1. 帯電工程、現像工程、転写工程で放電が発生し、放電によってオゾンが発生する（中でも、特に帯電工程で発生するオゾン量が多い）。

2. 発生したオゾンと空気中の窒素が反応して窒素酸化物（NO_x）が生成する。

3. 窒素酸化物と空気中の水分とが反応して硝酸（HNO₃）が生成する。

4. 硝酸が電子写真感光体の表面に付着して、水素イオン（H⁺）と硝酸イオン（NO₃⁻）とに電離し、硝酸イオンが電子写真感光体の表面抵抗を低下させて、画像流れが発生する。

【0027】周知の通り、電子写真方式の画像形成装置においては、感光体を所定の電位に帯電する工程や、感光体上の静電潜像を現像剤で現像する工程や、感光体上に現像された現像剤を転写する工程が存在する。そして、これらの工程から、感光体に対する放電を完全にくくすることは極めて困難であるため、電子写真方式の画像形成装置において硝酸イオンの生成を完全に防止することは極めて困難である。

【0028】そこで本願出願人らは、上記メカニズムを踏まえ、生成する硝酸を除去することで画像流れを防止することを考えた。ただし、硝酸を除去すると言っても前記の<従来技術3>や<従来技術4>のような手法では弊害が大きかったり、画像流れの防止効果が小さい等の問題がある。

【0029】そこで本願出願人らは、画像流れの問題を確実かつ安価な方法で解決するために、これら従来技術の延長線上ではなく、全く新しいアプローチとして硝酸イオン（NO₃⁻）を吸着する作用を持つ硝酸イオン吸着物質に着目した。すなわち、感光体表面に硝酸イオン吸着物質を塗布するための塗布部材を併設し、適当なタイミングで硝酸イオン吸着物質を感光体に塗布すれば、感光体の表面に付着した硝酸イオンを吸着して、感光体の低抵抗化が防げ、画像流れを防止できるのではないかと考えた。この考えに沿って、本願発明者らは硝酸イオン吸着物質を感光体に断続的に塗布して耐久試験を行った。その結果、画像流れは全く発生しないことが確認され、本発明に至った。

【0030】ここで、本発明における硝酸イオン吸着物質とは、硝酸イオン（NO₃⁻）を吸着する性質を有する物質を指し、具体的には下記測定方法にて全窒素量（以後、窒素量）を測定した時に、窒素量が1.3 (mg / 1) 以下である被試験物質を言う。

【0031】ちなみに、被試験物質を加えない以外は下記測定方法に従って窒素量の測定を行う（すなわち、1 × 10⁻³ (mol / l) の硝酸水溶液の窒素量を測定する）と、測定値が約1.4 (mg / l) となるので、本發

7

明の硝酸イオン吸着物質は、 1×10^{-3} (m g / l) の硝酸水溶液に含有される硝酸イオンを約 7% { $(1 - 1.3) \div 1.4 \times 100\%$ } 以上吸着する物質を指すとも言える。

【0032】<測定機器> 多項目水質計 L A S A - 1 (東亜電波工業社製)

<使用試薬> 2, 6-ジメチルフェノール (品名: L C K 3 3 9、東亜電波工業社製)

<フィルタ> L P Z - 2 8 4 (330 nm、東亜電波工業社製)

<測定手順>

(1) 1×10^{-3} (N) の硝酸水溶液 10 ml に、被試験物質 0.5 g を加え、40 分間攪拌又は振とうする。

(2) 上記液体が濁っている場合には、適当な手段でろ過し、ろ液を採取する。

(3) 上記ろ液 0.5 ml をキュベット (L C K 2 3 8、東亜電波工業社製) に加え、続いて C 液 (2, 6-ジメチルフェノール: L C K 3 3 9) 0.2 ml を加え、キュベットの栓をしてキュベットを振る。その後、室温 ($20 \sim 25^\circ\text{C}$) にて 15 分間キュベットを静止放置し、L A S A - 1 の取扱説明書に従って、全窒素量 (m g / l) を測定する (プログラム項目 = N O 3 - N)。

【0033】画像流れ防止効果をより大きくするために、上記測定による窒素量が少ない物質を用いるほど好みいことは言うまでもない。具体的には、窒素量が 1.0 (m g / l) 以下の物質が好ましく、より好ましくは

一般式 (1) : $M^{2+} \cdot (1-x) M^{3+} x \cdot (O H)^{-} \cdot {}_2 A^{n-} (x/n) \cdot m H_2 O$

(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$ 、 M^{2+} ; 2 値の金属イオン、 M^{3+} ; 3 値の金属イオン、 A^{n-} ; n 値のアニオン、n は 1 以上の整数)

【0038】一般式 (1) で示されるハイドロタルサイト類化合物は、正に荷電した基本層 [$M^{2+} \cdot (1-x) M^{3+} x \cdot (O H)^{-} \cdot {}_2 A^{n-} (x/n) \cdot m H_2 O$] と、負に荷電した中間層 [$A^{n-} (x/n) \cdot m H_2 O$] からなる層状化合物であり、基本層に中間層が挿入された層間化合物と考えることができる。一般に層間化合物は、特異な化学的性質 (反応性) を発揮することが知られているが、一般式 (1) で示されるハイドロタルサイト類化合物の場合には、中間層に存在するア

反応式 (1) : $M^{2+} \cdot (1-x) M^{3+} x \cdot (O H)^{-} \cdot {}_2 A^{n-} (x/n) \cdot m H_2 O + x H N O_3$

$\rightarrow M^{2+} \cdot (1-x) M^{3+} x \cdot (O H)^{-} \cdot {}_2 (N O_3)_x \cdot m H_2 O + H_x A^{n-} (x/n)$

【0041】上記のように、ハイドロタルサイト類化合物はアニオン交換によって硝酸イオンを取り込んで感光体表面の低抵抗化を防いでいるものと考えられる。そして、ハイドロタルサイト類化合物は単にアニオン交換によって硝酸イオンを吸着するだけでなく、以下に示す特異な性質も有しているため、画像流れの防止効果が非常に高くなるものと考えられる。

【0042】1. ハイドロタルサイト類化合物は水に不溶であり、硝酸イオン吸着後も水に不溶である。つま

8

7 (m g / l) 以下、最も好ましくは 5 (m g / l) 以下の物質とすると良い。

【0034】本発明における硝酸イオン吸着物質の例としては、珪酸マグネシウム、珪酸アルミニウム、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、水酸化アルミニウム・マグネシウム、水酸化アルミニウム・炭酸マグネシウム・炭酸カルシウム共沈物、陰イオン交換体 (例えば、ジエチル・アミノエチル基、トリメチルヒドロキシ・プロピルアミン基、トリエタノールアミン基、プロピルスルホン酸、ジアノプロピル基、4 級アミン基等を有するアニオン交換体等が挙げられるが、もちろんこれに限定されるわけではない) が挙げられる。

【0035】本願出願人らは、感光体に塗布することにより画像流れの防止効果を発揮する物質を探索した結果、層状構造を有する化合物も有効であることが判かった。

【0036】これは、層状構造を有する化合物 (層状化合物) が、層間に硝酸イオンを取り込むことによって感光体表面の抵抗低下を防いでいるためと予想される。このような層状化合物の例として、例えば、カオリン、雲母等が挙げられるが、より効果が大きく、かつ入手が容易な化合物として、下記一般式 (1) で示されるハイドロタルサイト類化合物が挙げられる。

【0037】

ニオン (A^{n-}) と硝酸イオンとが容易に置換 (アニオン交換) することが知られている。アニオン交換のメカニズムは定かでないが、基本層と硝酸イオンとの電気的な相互作用 (吸引力)、中間層の空隙の大きさ (中間層の厚さ)、吸着作用等が複合的に作用しているものと推定される。

【0039】すなわち、一般式 (1) で示されるハイドロタルサイト類化合物は、反応式 (1) のように反応して、硝酸イオンを吸着する。

【0040】

り、吸着剤自体 (吸着反応後の物質を含めて) が電離してイオン化することがない。

【0043】2. ハイドロタルサイト類化合物は、N O x ガス (窒素酸化物) の吸着作用を有していると考えられている。つまり、ハイドロタルサイト類化合物は N O x ガスを吸着することで、硝酸イオンの発生量そのものを抑えていると考えられている。

【0044】本願出願人らは、ハイドロタルサイト類化合物について更に検討を行った結果、一般式 (1) にお

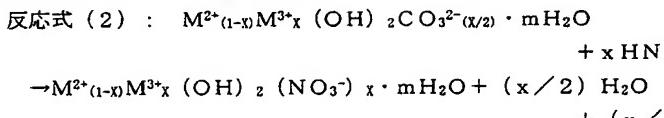
いて、 A^{m-} の共役酸 $H_n A$ の酸解離指数； pK_a が3以上となるアニオン； A^{m-} を有する場合、画像流れ防止効果が一層向上して好ましいことを見出した。

【0045】このような化合物が画像流れの防止に大きな効果を発揮するのは、該化合物が以下に示す特異な性質を備えているためと考えられる。

【0046】1. 一般式(1)で示されるハイドロタルサイト類化合物は、アニオン交換の結果、酸； $H_n A$ を生成するが、この時、生成した酸の酸解離指数； pK_a が3以上であると、 $H_n A$ が解離する割合は非常に小さい。従って、反応式(1)における右辺（硝酸イオン吸着後）の遊離アニオン量は、左辺（硝酸イオン吸着前）の遊離アニオン量よりも減少する。つまり、感光体表面の硝酸イオンを吸着するだけでなく、感光体表面に存在するイオンの絶対量を減少させる効果を有する。

【0047】2. 反応式(1)は平衡関係にあるので、硝酸の吸着が進んで A^{m-} の量が増加していくと、通常であれば反応式(1)が右へ進み難くなってしまうと考えられる。しかし、共役酸の pK_a が3以上であるアニオンを含有するハイドロタルサイト類化合物は、生成する A^{m-} の量がごく僅かであるために、反応式(1)が右へ進み難くなることがほとんどない。つまり、該化合物は硝酸の吸着（アニオン交換）に伴う硝酸吸着能力の低下が極めて少ない。

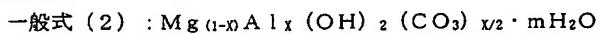
【0048】本願出願人らの検討によれば、 A^{m-} の共役酸： $H_n A$ の酸解離定数； pK_a の好ましい範囲は4以



【0052】生成した二酸化炭素は大部分が気体となるので、感光体表面の電気抵抗値を低下させることはない。厳密には、生成した二酸化炭素のごく一部が水に溶けて炭酸(H_2CO_3)となるが、炭酸の pK_a 2は10.33と大きいために、炭酸イオン(CO_3^{2-})はほとんど生成しない。仮に炭酸イオンが生成したとしても、ハイドロタルサイト類化合物は炭酸イオンに対する選択性が低いという特徴を持っているので、ごく微量の炭酸イオンが、反応式(2)を右へ進み難くすることはない。

【0053】以上の理由によって、 A^{m-} が CO_3^{2-} であるハイドロタルサイト類化合物は、画像流れの防止効果が特に大きな効果を有するものと考えられる。

【0054】また、 A^{m-} が CO_3^{2-} であるハイドロタルサイト類化合物は、工業的に大量生産されているために安価に入手できることもあり、 CO_3^{2-} は A^{m-} として最も好ましい例であると言える。



(ただし、 $0 < x \leq 0.5$ 、 $m \geq 0$)

【0058】一般式(2)で示される具体例としては、50 【0059】

上、より好ましい範囲は6以上であった。また、共役酸の pK_a が3以上であるアニオンの好ましい含有量は、全ての A^{m-} に対して20mol%以上、より好ましくは50mol%以上である。共役酸の pK_a が3以上であるアニオン： A^{m-} の具体的な例としては、 OH^- (H_2O の $pK_a = 7.0$)、 CO_3^{2-} (H_2CO_3 の $pK_a = 10.33$)、 HCO_3^- (H_2CO_3 の $pK_a = 6.35$)、 CH_3COO^- (CH_3COOH の $pK_a = 4.76$)、 ClO^- ($HCIO$ の $pK_a = 7.53$)、 F^- (HF の $pK_a = 3.46$)、 HPO_4^{2-} (H_3PO_4 の $pK_a = 7.20$)、 $H_2BO_4^-$ (H_3BO_4 の $pK_a = 9.24$)、 $HCOO^-$ ($HCOOH$ の $pK_a = 3.75$)、 $C_2H_5COO^-$ (C_2H_5COOH の $pK_a = 4.9$)等を挙げることができる。もちろん、これに限定されるわけではない。

【0049】本願出願人らは一般式(1)で示されるハイドロタルサイト類化合物についてより詳細な検討を行った結果、 A^{m-} が CO_3^{2-} であるハイドロタルサイト類化合物は、特に画像流れの防止効果が大きいことを見出した。その理由は以下の理由によるものと考えられる。

【0050】すなわち、一般式(1)において A^{m-} が CO_3^{2-} であるハイドロタルサイト類化合物は、反応式(2)によって水と二酸化炭素（炭酸ガス）を生成する。

【0051】

【0055】なお、一般式(1)において、 M^{2+} は任意の2価の金属イオン（例えば、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Fe^{2+} 等が挙げられ、もちろんこれに限定されるわけではない）であり、 M^{3+} は任意の3価の金属イオン（例えば、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Co^{3+} 、 Bi^{3+} 、 In^{3+} 、 Sb^{3+} 、 B^{3+} 、 Ti^{3+} 等が挙げられ、もちろんこれに限られるわけではない）であり、 M^{2+} 及び M^{3+} は、それぞれ2種類以上の金属ならなっていてもよい。特に、 M^{2+} が Mg^{2+} であり、かつ M^{3+} が Al^{3+} であるハイドロタルサイト類化合物は、工業的に安価入手できること、毒性等の問題がないことから好ましい。

【0056】以上を総合すると、ハイドロタルサイト類化合物の最も好ましい例は、下記一般式(2)で示されるハイドロタルサイト類化合物と言える。

【0057】

以下のような化合物が挙げられる。

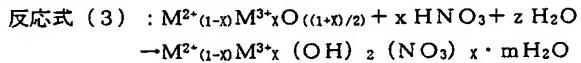
11

<好ましい具体例>

1. $Mg_{0.68}Al_{0.32}(OH)_2(CO_3)_{0.16} \cdot 0.57H_2O$
2. $Mg_{0.8}Al_{0.2}(OH)_2(CO_3)_{0.1} \cdot 0.61H_2O$
3. $Mg_{0.75}Al_{0.25}(OH)_2(CO_3)_{0.125} \cdot 0.5H_2O$
4. $Mg_{0.83}Al_{0.17}(OH)_2(CO_3)_{0.085} \cdot 0.47H_2O$

【0060】なお、厳密には一般式(2)の化合物(及び上記具体例の化合物)において、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 以外の陽イオン(例えば、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Co^{3+} 、 Bi^{3+} 、 In^{3+} 、 Sb^{3+} 、 B^{3+} 、 Ti^{3+} 等が挙げられ、もちろんこれに限定されるわけではない)や、 CO_3^{2-} 以外の陰イオン(例えば、 $C_2H_5COO^-$ 、 SO_4^{2-} 、 $C_2O_4^{2-}$ 等)が少量混入している場合があるが、これによって飛散り悪化の防止効果が損なわれることはない。従って、本発明においては微量の不純物(具体的には不純物のモル分率の合計が0.1以下)が含まれていても、一般式(2)の定義内の化合物であるとみなす。

【0061】本願出願人らは、耐久による飛散り悪化の防止効果を有する物質を更に探索した結果、下記一般式(3)で示される化合物も好ましい物質であることを見



(ただし、 $z = 1 + m - x/2$)

【0065】一般式(3)で示される化合物は、一般式(1)で示されるハイドロタルサイト類化合物と比較して、より大きなアニオン交換容量を有することが知られている。また、 OH^- 、 A^- 、 H_2O の脱離が可逆であるために、一般式(3)で示される化合物の性質は、一般式(1)で示されるハイドロタルサイト類化合物と似ている。

【0066】つまり、硝酸イオンを取り込むだけでなく、 NO_x ガス(窒素酸化物)の吸着作用を有していると考えられている。従って、一般式(3)で示される化合物は NO_x ガスを吸着することで、硝酸イオンの発生量そのものを抑えることで、より大きな画像流れ防止効果を発揮すると考えられる。

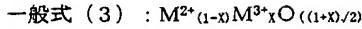
【0067】一般式(3)において、 M^{2+} は任意の2価の金属イオン(例えば、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Fe^{2+} 等が挙げられ、もちろんこれに限定されるわけではない)であり、 M^{3+} は任意の3価の金属イオン(例えば、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Co^{3+} 、 Bi^{3+} 、 In^{3+} 、 Sb^{3+} 、 B^{3+} 、 Ti^{3+} 等が挙げられ、もちろんこれに限定されるわけではない)である。 M^{2+} 及び M^{3+} は、それぞれ2種類以上の金属からなっていてもよいが、 M^{2+} が Mg^{2+} であり、かつ M^{3+} が Al^{3+} であるハイドロタルサイト類化合物は、工業的に安価に入手できること、毒性等の問題がないことから、特に好ましい。

【0068】従って、一般式(3)で示される化合物の

12

出した。

【0062】



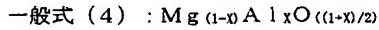
(ただし、 $0 < X \leq 0.5$ 、 M^{2+} ；2価の金属イオン、 M^{3+} ；3価の金属イオン)

【0063】一般式(3)で示される化合物は、一般式(1)で示されるハイドロタルサイト類化合物を高温(300~800°C)で加熱することによって得ることができる。すなわち、ハイドロタルサイト類化合物から OH^- 、 A^- 、 H_2O が脱離することによって、一般式(3)で示される化合物となる。ここで、この脱離反応は可逆反応である。従って、一般式(3)で示される化合物は、硝酸及び水と下記反応式(3)のように反応して、硝酸イオンを吸着する。

【0064】

中で、最も好ましい例は下記一般式(4)で示される化合物である。

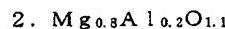
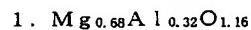
【0069】



(ただし、 $0 < Y \leq 0.5$)

【0070】一般式(4)で示される化合物の具体例としては、以下のようない化合物が挙げられる。

【0071】<好ましい具体例>



【0072】なお、上記化合物は、層間水を取り込んでいる場合もある。すなわち、例えば、上記1.の化合物の場合には、 $Mg_{0.7}Al_{0.3}O_{1.15} \cdot mH_2O$ という組成を有することも可能である。また、 OH^- 、 A^- 、 H_2O の脱離が不完全で、 OH^- 、 A^- 、 H_2O が残留している場合もあるが、全体に対する OH^- 、 A^- 、 H_2O のモル分率の合計が0.1以下であれば、一般式(3)及び上記具体的な化合物であるとみなす。

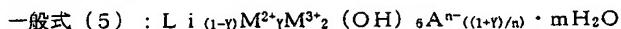
【0073】更に、ハイドロタルサイト類化合物と同様、一般式(3)の化合物及び上記具体例の化合物において、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 以外のカチオン(例えば、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Co^{3+} 、 B^{3+} 、 Ti^{3+} 等が挙げられ、もちろんこれに限定されるわけではない)が少量混入して

いる場合があるが、これによって飛散り悪化の防止効果が損なわれることはない。従って、本発明においては微量（具体的には不純物のモル分率の合計が0.1以下）の不純物が含まれていても、一般式（3）の定義内の化合物であるとみなす。最も、上記の定義は微量の不純物は無視できることを示したに過ぎず、不純物のモル分率の合計が0.1より多くても、画像流れの防止効果が失われることはなく、本質的な問題ではない。

【0074】なお、一般式（1）及び一般式（3）において、A₁のモル分率：Xは、0 < X ≤ 0.5であるが、硝酸イオンの吸着能力（アニオン交換容量）は、Xが大きくなるほど向上することが知られている。このため、画像流れの防止効果の観点からは、0.2 ≤ Xが好ましく、特に0.25 ≤ Xが好ましい。Xは0.5以下であればよいが、結晶構造としては0 < X ≤ 1/3

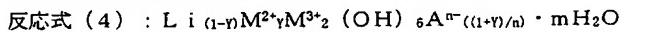
（0.33）の範囲がより安定である。これは、M³⁺がM²⁺を置換した格子点相互のプラス電荷による反発が強くなるためと推定されている。従って、最も好ましいA₁のモル分率：Xの範囲は0.25 ≤ X ≤ 1/3である。

【0075】なお、感光体にハイドロタルサイト類化合物を応用した技術として、特開平2-85862号公報に記載の技術が挙げられる。該公報では、高酸化電位の電荷輸送材料とハイドロタルサイト類化合物とを感光体の表面層に含有させることで、感光体の休止メモリーを防止する技術が開示されている。本発明は、ハイドロタルサイト類化合物を用いる点では該公報と同じように見



（ただし、0 ≤ Y ≤ 0.5、m ≥ 0、M²⁺；2価の金属イオン、M³⁺；3価の金属イオン、Aⁿ⁻；n価のアニオニン、nは1以上の整数）

【0081】リチウムアルミネート類化合物も、ハイド



【0083】そして、本願出願人の検討によれば一般式（5）で示されるリチウムアルミネート類化合物も、画像流れの防止効果に優れていることが確認された。

【0084】また、リチウムアルミネート類化合物について更に検討した結果、ハイドロタルサイト類化合物と同様に、Aⁿ⁻として、その共役酸HA⁽ⁿ⁻¹⁾⁻の解離指数；pK_aが3以上となるアニオンを含有する場合、色ズレ悪化の防止効果がより大きくなることが確認された。もちろん、リチウムアルミネート類化合物においても、少量の不純物（モル分率で0.2未満）が混入していても、画像流れの防止効果に影響はなく、十分使用可能である。

【0085】以上述べてきたように、本発明は、感光体の表面に塗布された吸着剤が硝酸イオンを吸着して、感

えるが、以下の点において異なっており、本発明とは似て非なるものである。

【0076】（1）前記公報ではコロナ生成物（オゾン、NO_x等）による感光体表面の劣化を防ぐことを目的としているのに対して、本発明では、表面の劣化ではなく、硝酸イオンによる低抵抗化に着眼し、硝酸イオンを吸着することで、感光体表面の低抵抗化を防ぐ目的でハイドロタルサイト類化合物を用いている点。

【0077】（2）前記公報では、ハイドロタルサイト類化合物を感光体の表面層に含有させているのに対して、本発明では吸着剤を感光体の表面に塗布している点。表面層に含有させるのではなく、表面に塗布することで、吸着剤が大気（すなわち硝酸イオン）に触れる（露出している）面積が飛躍的に増加し、硝酸イオンを素早く、かつ大量に吸着することができる。また、常に新鮮な吸着剤を感光体の表面に供給しているので、感光体の削れ速度が遅い画像形成装置においても、確実に硝酸イオンを吸着することができる点。

【0078】（3）前記公報では、ハイドロタルサイト類化合物と高酸化電位の電荷輸送物質と併用しているのに対して、本発明では、吸着剤のみで効果を発揮させている点。

【0079】層状構造を有する化合物の中で、好ましい化合物の別の具体例としては、一般式（5）で示されるリチウムアルミネート類化合物が挙げられる。

【0080】

ロタルサイト類化合物と同様、アニオン交換能力を有しており、硝酸と反応式（4）のように反応して、硝酸イオンを不活性化する。

【0082】

光体表面の低抵抗化を防止することができるので、感光体の削れ速度を遅くして感光体の長寿命化を図っても画像流れが発生しない。つまり、感光体の削れ速度が遅い画像形成装置であればあるほど、本発明の利点が生かされる。具体的には、画像出力1000枚あたりの感光体の削れ量が5μm以下、更には3μm以下、最も好ましくは1μm以下の画像形成装置に本発明を適用すると、感光体の長寿命化と画像流れの問題を高次元で両立させることが可能となる。そして、もちろん<従来技術1>のように高価な感光体ヒータを用いる必要はない。

【0086】本発明にはこのような利点があるため、本発明をプロセスカートリッジに適用すると非常に好ましい。プロセスカートリッジとは、感光体の帯電手段、現像手段、転写手段、感光体のクリーニング手段の少なく

とも1つ以上と、感光体とを1つの筐体に収め、該筐体を画像形成装置に対して容易に着脱可能としたものであるが、現在では、取り扱いの容易さから、プロセスカートリッジを用いた電子写真装置が広く普及している。そして、近年の環境問題への意識の高まり、電子写真装置の一層のランニングコストの低減の観点から、プロセスカートリッジの長寿命化が切望されている。現在の技術レベルにおいて、プロセスカートリッジの寿命を決定しているのは、多くの場合、感光体である。すなわち、感光体を長く持たせようとして感光体の削れ速度を遅くすると、画像流れが発生してしまうため、ある速度（例えば、耐久1000枚あたりの削れ量が数 μm ）以上で感光体を削らざるを得ず、結局感光体の寿命を延ばすことが難しいといった問題を抱えている。

【0087】これに対して本発明は、吸着剤が硝酸イオンを吸着し、感光体表面の低抵抗化を防止することができる、感光体の削れ速度を遅くしてプロセスカートリッジの長寿命化を図っても、画像流れが発生しない。従って、本発明を用いると、プロセスカートリッジの長寿命化及びランニングコスト低減を図ることができ、プロセスカートリッジを用いた画像形成装置の限界を飛躍的に向上させることができる。もちろん、<従来技術1>のように感光体ヒータを設ける必要がないので、画像形成装置の消費電力が増加することも、プロセスカートリッジが高価になることもない。

【0088】本発明では、吸着剤を感光体に塗布するのであるが、塗布し易さの観点から、吸着剤の好ましい形態の一つは、粒状である。吸着剤の粒子の大きさは特に限定されるものではないが、吸着剤が一次帶電工程や像露光工程に悪影響を与えない程度に細かい方がよい。具体的には平均粒径が $50\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下である。粒径の下限は特にないが、細かすぎると吸着剤が画像形成装置から漏れ易くなるなど、取り扱い上の問題が発生し易いので、実用的な平均粒径の下限は $0.01\mu\text{m}$ 程度である。

【0089】なお、吸着剤を粒状にして感光体の表面に塗布すると、転写効率が向上して中抜け画像が発生し難くなるという効果を得ることもできる。これは、吸着剤の微粒子が感光体と現像剤（トナー）との間に入り込んで、感光体と現像剤との間に働くファンデルワールス力を低減するためではないかと考えられる。中抜け画像の防止効果は、吸着剤の平均粒径が $0.05\sim 3\mu\text{m}$ 程度のときに最も大きかった。

【0090】吸着剤の別の好ましい形態として、固形物にした吸着剤が挙げられる。これは、吸着剤を適当な形態（例えば棒状など）に固形化したもの用いる方法で、感光体への吸着剤の塗布は以下の2通りの方法で行うことができる。

【0091】1. 固形化した吸着剤を、直接感光体に当接させて吸着剤の塗布を行う。すなわち、吸着剤自身が

塗布部材を兼ねる方法。

【0092】2. 固形化した吸着剤と感光体とを隙間を空けて対峙させ、前記吸着剤と感光体との双方に当接するように、塗布部材を設ける。そして、該塗布部材を適当な速度で回転させる。つまり、塗布部材が固形化した吸着剤を少しづつ削ってゆき、削られた吸着剤が塗布部材によって感光体に塗布される。

【0093】なお、固形化した吸着剤を使用する場合は、吸着剤の粉末を熱や圧力等で適当な硬さに固めたものを使用すると、該固形物が徐々にほぐれて、元の粉末を少しづつ得ることができて好ましい。なお、このようにすると、粉体に起因する取り扱いにくさ（輸送中や画像形成装置の中でのこぼれ易さ）を解消することができて好ましい。

【0094】また、予め吸着剤を含ませた塗布部材（例えばスポンジからなる塗布部材に吸着剤の粉末をまぶしておくる）を用いることで、粉体に起因する取り扱い難さを解消することもできる。

【0095】また、塗布部材及び／又は吸着剤を収納した容器を画像形成装置に対して着脱可能なユニットとすると、塗布部材が劣化した場合や、塗布すべき吸着剤がなくなった場合に、メンテナンスがユニット交換のみで済む。

【0096】吸着剤の比表面積は $1\text{m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましい。比表面積が $1\text{m}^2/\text{g}$ 未満であると、飛散り悪化の防止効果が小さくなり、転写効率の向上も僅かであった。飛散り悪化の防止効果が小さかったのは、比表面積が小さいために、硝酸イオンの吸着速度が遅くなり、その結果、飛散り防止効果が小さくなったものと考えられる。また、転写効率の向上が僅かであったのは、一般に比表面積が大きい粉体は、多孔質（ポーラス）であるために、トナーとの接触面積が減少することで転写効率を向上させる効果があるのに対して、比表面積が小さい（ $1\text{m}^2/\text{g}$ 未満）場合には、前記効果が小さくなってしまうためではないかと考えられる。より好ましい比表面積の範囲は $2\text{m}^2/\text{g}$ 以上、更に好ましい範囲は $8\sim 500\text{m}^2/\text{g}$ である。

【0097】なお、本発明における比表面積とは、 200mg のサンプルを 105°C で15分間加熱及び脱気処理し、全自动表面積測定装置マルチソープ12（湯浅アイオニクス社製）を用い、窒素ガスを使用して BET法により求めた比表面積の値を言う。

【0098】吸着剤は単独で用いてもよいし、複数の吸着剤を用いてもよい。更に、本発明の効果を損なわない範囲で吸着剤以外の物質と併用してもよい。吸着剤以外の物質で、吸着剤と併用可能な物質の例として、脂肪酸の金属塩（例えば、ステアリン酸亜鉛、オレイン酸亜鉛等）、酸化防止剤（例えば、フェノール系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤、燐系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤等）、光安定剤（HALS）、粒径 $0.005\sim 0.$

$1 \mu\text{m}$ 程度のシリカ（任意の疎水化処理がされていてもよい）等が挙げられる。これらの中でも、好みい物質は脂肪酸の金属塩、酸化防止剤、シリカである。脂肪酸の金属塩は、感光体に対する潤滑効果を有しているため、吸着剤の塗布がスムーズに行われるようになって好みい。

【0099】酸化防止剤を吸着剤と併用すると、酸化防止剤がオゾンと反応することで、 NO_x や硝酸の生成量が低減されるので、画像流れ防止に対して吸着剤との相乗効果が発揮される。そして、シリカを併用すると、混合粉体（吸着剤とシリカとの混合物）の流動性が向上して、混合粉体を感光体の表面に塗布し易くなる。また、シリカが有する優れた離型性により、転写効率が一層向上するという点もある。もちろん、併用可能な物質は前記の物質に限定されるものではない。

【0100】吸着剤は、そのまま用いてもよいが、化合物に疎水化処理等の表面処理を行うと、高湿度環境下における画像流れの防止効果の低下率を小さくすることができ好みい。表面処理剤の例としては、高級脂肪酸（例えば、ステアリン酸、オレイン酸、ラウリル酸等）、界面活性剤（例えば、ステアリン酸ソーダ、ラウリルベンゼンスルホン酸ソーダ等）、カップリング剤（例えば、ビニルトリエトキシシラン、ヘキサメチレンジシラザン、イソプロピルトリデシルベンゼンスルホニルチタネート等）、グリセリン脂肪酸エステル（例えば、グリセリンモノステアレート、グリセリンモノオレエート等）が挙げられる。これらの中でも、特に高級脂肪酸が好みい。もちろん、表面処理剤は上記の物質に限定されるわけではない。

【0101】なお、硝酸イオン吸着物質に表面処理を行うと、硝酸水溶液との親和性が低く（疎水度が高く）なり、前記測定手順に従って窒素量を測定すると、測定結果が $1.3 \text{ mg}/1$ より大きな値を示すことがある。これは、疎水化処理等によって硝酸イオンの吸着速度が低下しているだけであり、実用的には十分な吸着速度を待っているし、硝酸イオン吸着容量が低下している訳ではない。従って、このような場合には、表面処理をしていない場合の窒素量を測定し、その測定結果に基づいて、表面処理した物質が硝酸イオン吸着物質であるか否かを判断する。つまり、表面処理をしていない硝酸イオン吸着物質（上記測定による窒素量が $1.3 \text{ mg}/1$ 以下である物質）に表面処理することによって、窒素量が $1.3 \text{ mg}/1$ より大きくなったとしても、物質（硝酸イオン吸着物質を表面処理した物質）は、本発明における硝酸イオン吸着物質であるとみなす。

【0102】吸着剤を感光体に塗布する際、少なくとも感光体の画像領域（トナーが転写され得る領域）全体に渡って均一に塗布することが好みい。塗布量が不均一であると、画像流れ防止効果の大きさにムラができる、部分的に画像流れが発生したり、転写効率のムラが生じ

て画像濃度ムラとなったり、吸着剤の塊が紙に転写されて、画像不良となってしまうことがある。従って、吸着剤を感光体に均一に塗布できればどのような塗布部材を用いてもよい。例えば、図2に示すようにブラシ状の塗布部材、図3に示すようなプレード状の塗布部材や、図4に示すようなローラ状の塗布部材が考えられる。

【0103】ブラシ状の塗布部材を用いる場合、ブラシの毛の長さは $0.5 \sim 50 \text{ mm}$ が好みしく、特に $1 \sim 10 \text{ mm}$ が好みい。毛の長さが 0.5 mm 未満であると10 ブラシの製造が困難になり、 50 mm より長いと塗布装置20が大型化してしまう。ブラシに用いる毛の太さは $1 \sim 200 \text{ デニール}$ が好みしく、特に $3 \sim 50 \text{ デニール}$ が好みい。 1 デニール 未満であるとブラシの腰が弱くなって均一な塗布が難しくなり、 200 デニール より太いと毛が剛直になって吸着剤塗布時に感光体の表面を傷つけ易くなる。

【0104】ブラシ毛の密度は $500 \text{ 本}/\text{cm}^2 \sim 10$ 万本/ cm^2 が好みしく、特に $1000 \text{ 本}/\text{cm}^2 \sim 5$ 万本/ cm^2 が好みい。 $500 \text{ 本}/\text{cm}^2$ 未満であると、毛と毛の間隔が広くなつて吸着剤が毛の間を擦り抜け易くなつて均一な塗布が難しくなり、 10 万本/ cm^2 を超えると、このような高密度のブラシを安価に製造することは困難である。

【0105】ブラシ毛の材質は、レーヨン、アクリル、ポリアミド、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン等が好みいが、上記以外の材質でも使用可能である。また、任意の導電剤（例えば、カーボンブラック、グラファイト、金属粉等）を用いることで、ブラシ毛の電気抵抗値を任意の値にすることもできる。

【0106】プレート状の塗布部材を用いる場合には、図3に示すように、吸着剤21を攪拌して塗布をより均一にするために、攪拌機構を内蔵させると好みい。プレートの材質に限定はないが、耐摩耗性の観点からウレタンが好みい。

【0107】ローラ状の塗布部材を用いる場合、ローラの表面は平滑であつてもよいが、吸着剤の搬送能力（塗布能力）を向上させるためには、表面にある程度の凹凸が存在する方が好みい。上記凹凸を簡便に実現するには、塗布ローラをフェルトやスポンジで構成することが好みい。スポンジの材質に限定はないが、製造のし易さ、圧縮永久ひずみの小ささからウレタンが好みい。

【0108】なお、長手方向（感光体の幅方向）における塗布の均一性を向上させるために、塗布ローラの太さを長手方向（軸方向）で変化させる（いわゆるクラウン形状や逆クラウン形状にする）ことも可能である。更に、図5に示すように、芯金31に幅 $1 \sim 20 \text{ mm}$ 、厚さ $1 \sim 10 \text{ mm}$ 程度のスポンジ32を螺旋状に巻き付けて ($10^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$) 螺旋状塗布ローラ30を構成してもよい。

【0109】この場合、芯金31を適当な速度で回転さ

ることで、スポンジ32と感光体の表面との間に、感光体の表面移動方向に対して直角方向成分の摩擦力を発生させることができる。このため、吸着剤の塗布がより均一になると共に、感光体の表面に吸着剤を確実に付着させることができる。もちろん、スポンジ32は必ずしもスポンジである必要はなく、例えば、フェルトやブラシでもよい。

【0110】なお、図2～図4では、塗布部材20を感光体のクリーニング装置13と一次帯電器2との間に設けてある。このようにすると、吸着剤が感光体に表面に塗布されてから、感光体の表面から（クリーニング装置13によって）除去されるまでの時間が最大になるので、吸着剤の塗布効果が最大に発揮される。もちろん、塗布部材を設ける位置はこれに限定されるものではなく、例えば一次帯電器2と現像ローラ5との間や、転写ローラ6と感光体のクリーニング装置13との間に設けても本発明の要件を外れるものではない。

【0111】更に、本発明においては、吸着剤を塗布するための「専用」塗布部材を必ず必要とするわけではない。例えば、図1の画像形成装置において、感光体のクリーニング装置13の廃トナー容器の中に、予め吸着物質を入れておくだけでもよい。このようにすると、感光体のクリーニング装置13に装着されているクリーニングブレードが、吸着物質の塗布部材の役割も果たすことになる。つまり、図6に示すように、予め吸着剤を感光体のクリーニング装置13の廃トナー容器（廃トナーが溜まる場所）に入れておくと、耐久が進むに従って廃トナー容器に廃トナー（転写残トナー）が溜まってきて、廃トナー容器の中身が吸着剤と廃トナーとの混合物になってくる。そして混合物は、常に感光体と接するために、感光体と接している部分において硝酸イオンの吸着が行われる。

【0112】つまり、このようにすると、感光体のクリーニング（転写残トナーの除去）と吸着剤の塗布を同時にを行うことができ、しかも、吸着剤を塗布するための「専用」塗布部材が必要でなくなるので、本発明の画像形成装置を極めて簡単に実現できる。なお、図6に示すように、廃トナー容器の中に適当な攪拌手段を設けておくと、吸着剤と廃トナーとの混合物が、感光体に確実に接するようになって好ましい。また、クリーニングブレードに予め吸着剤を塗布しておき、吸着剤をクリーニングブレードの潤滑剤として機能させることも可能である。

【0113】「専用」塗布部材を用いない別の例としては、図7に示すように、吸着剤を固めたものを帶電ローラ2に当接させ、帶電ローラ2に吸着剤を塗布することで、感光体への塗布を行うこともできる。すなわち、図7の例では、帶電ローラ2が吸着剤の塗布部材20を兼ねている。

【0114】更には、感光体への吸着剤の塗布は機械的

50 くなる。

に行われる必要があるわけではない。従って、例えば図4のような装置において、塗布部材（ローラ）20を感光体と僅かのギャップ（数mm以下）を保って離しておき、不図示のバイアス手段によって塗布部材20に電圧を印加することで、塗布部材20の表面に付着している吸着剤を、電気的に感光体の表面に移動させることもできる。例えば、吸着剤として一般式（1）あるいは一般式（3）で示される化合物を用いた場合、化合物はポジ電荷を有する粒子であるので、塗布部材20にプラスの電圧（又は感光体1の表面電位よりもプラス側の電圧）を印加すると、塗布部材20に印加された電圧と感光体の表面電位との電位差によって、吸着剤を塗布部材から感光体に移動させることができる。

【0115】更に、塗布部材から感光体への塗布は1段階である必要はない。例えば図8に示すように、塗布部材を一次帯電器（ここでは帯電ローラ）2に対向して設け、一次帯電器2に吸着剤を塗布することで、間接的に感光体への塗布を行うこともできる。もちろん、図8の例に限定されるものではなく、他の部材に塗布した後に感光体に塗布してもよいし、2段階以上の塗布を行ってもよい。

【0116】以上述べてきたように、本発明において、吸着剤の塗布方法、塗布部材の形状、塗布部材の位置に何ら制限があるわけではない。従って、前記の塗布部材及び塗布部材の配置を適宜組み合わせて複数の塗布部材を使用してもよいし、上記以外の形態の塗布部材を用いること等もできる。なぜならば、本発明の骨子は、感光体表面に付着した硝酸イオンを吸着剤で吸着（あるいはアニオン交換）させるために、吸着剤を感光体の表面に触れさせることであるから、そのような状態が達成できる限り、どのような手段でも利用できるのである。

【0117】塗布部材は感光体に対して離間可能とすることができる。そして、画像を1枚出力する毎に、吸着剤を塗布しなければならないわけではなく、例えば画像を100枚出力する毎に塗布部材が当接し、吸着剤を塗布し、再び離間することもできる。また、画像形成装置の本体電源が入れられた時に、塗布を行ってもよい。ただし、当然のことながら、塗布頻度を下げるほど画像流れの防止効果が小さくなるので、画像出力一万枚毎に一回以上の頻度で塗布することが好ましい。

【0118】画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は、感光体の表面積 1 cm^2 あたり $1\text{ ng} \sim 500\mu\text{g}$ が好ましく、特に $5\text{ ng} \sim 50\mu\text{g}$ 、更には $10\text{ ng} \sim 10\mu\text{g}$ が好ましい。 $500\mu\text{g}/\text{cm}^2$ より多くの吸着剤を均一に塗布することは困難であるし、仮に塗布できても量が多すぎるために次の画像形成工程に悪影響（例えば一次帯電が均一にならない、吸着剤が像露光を遮って潜像が乱れる等）を与えるくなる。そして、塗布量が $1\text{ ng}/\text{cm}^2$ 未満であると、画像流れの防止効果が小さくなる。

21

【0119】本発明を適用できる画像形成装置は、特に限定されるものではない。すなわち、感光体1としては、ドラム形状、ベルト形状を問わず適用できるし、感光体表面層の材質も、有機高分子化合物（例えば、ポリメタクリル酸エステル、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリスルホン等）でも、アモルファスシリコン（水素化アモルファスシリコンやハロゲン化アモルファスシリコンを含む）等の無機化合物であつてもよい。そして、一次帯電器2としては、ローラー帯電器、コロナ帯電器、ブラシ帯電器、注入帯電器（一次帯電器に印加する直流電圧の80%以上の電位を、感光体表面（V_d）に与えることができる一次帯電器）等、任意の帯電器を用いることができる。そして、単色の電子写真装置のみならず、フルカラー電子写真装置にも応用できる（画像流れが目立ち易いフルカラー電子写真装置では、本発明によって非常に高い効果が得られる）。

【0120】特に本発明は、感光体の削れ量が少ない、以下のような画像形成装置に用いると、画像流れを発生させることなく、更なる長寿命化を果たすことができるるので、好適である。1. 感光体にアモルファスシリコンを用いた画像形成装置 2. 注入帯電によって感光体の一次帯電を行う画像形成装置（例えば、特開平7-5748号公報や特開平9-166905号公報に記載の画像形成装置）

【0121】なお、本発明の画像形成装置において、表面層に吸着物質を含有させた感光体を使用すると、画像流れの防止効果が一層高められて好ましい。

【0122】以上説明してきたように、本発明は電子写真方式の画像形成装置において、吸着剤を感光体の表面に塗布するための塗布部材を有する画像形成装置、及び吸着剤を感光体の表面に塗布するための塗布部材を有するプロセスカートリッジである。本発明によれば、耐久によって生じる硝酸イオンを、感光体の表面に塗布された吸着剤が吸着（あるいはアニオン交換）するので、耐久によって感光体表面の電気抵抗が低下することがない。従って、繰り返し使用しても画像流れが発生しないという特徴を持つ。

【0123】

【実施例】以下に、具体的な実施例を挙げて本願発明を更に詳細に説明する。

【0124】（実施例1）ブラシ状の塗布部材と、ブレード状の塗布部材とを用い、図9のような画像形成装置を組み立てた。諸条件は以下のようである。

【0125】<感光体1> 厚さ25μmの表面層（電荷輸送層）を有する有機感光体

<一次帯電器2> $10^6\Omega$ 程度の抵抗を有する弹性ローラー

<一次帯電バイアスS1> $V_{dc} = -600V$ （定電圧）、 $I_{AC} = 1.2mA$ （定電流）、周波数 $f = 900Hz$

22

<紙> レターサイズ、Xerox社製4024（75g/m²）

<環境> 32.5°C/80%RH

【0126】本実施例で用いた吸着物質は、 $Mg_{0.68}Al_{0.32}(OH)_2(CO_3)_{0.16}\cdot 0.5H_2O$ という組成を有するハイドロタルサイト類化合物の微粉末を、ステアリン酸で表面処理したものである。なお、化合物の平均粒径は0.55μm、比表面積は10m²/g、全窒素量は13.1mg/lであった。ステアリン酸処理前の上記ハイドロタルサイトの全窒素量を測定したところ、3.72mg/lであったので、本実施例に用いた吸着物質（ステアリン酸で表面処理した前記ハイドロタルサイト類化合物）は、硝酸イオン吸着物質である。

【0127】図9において、吸着剤の塗布部材20は2つあり、1つはブラシ状、もう1つはブレード状である。そして、ブラシ状の塗布部材をブレード状の塗布部材よりも上流側に配置することで、ブラシによって塗布した吸着剤をブレードで均一に薄く延ばす効果が得られる。なお、塗布ブレードの材質はウレタン、塗布ブラシの毛の長さは2mm、毛の太さは6デニール、毛の密度は1.5万本/cm²、毛の材質はレーヨンとした。

【0128】本実施例では、塗布部材20は感光体1と常時接続しており、離間機構は設けていない。つまり、感光体への吸着剤の塗布は連続的である。画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は0.1μg/cm²であった。

【0129】まず、転写効率の測定を行った。なお、本発明では転写効率を以下のように定義するものとする。
転写効率 = $(\text{紙上画像濃度}) / (\text{感光体上の転写残画像濃度} + \text{紙上画像濃度}) \times 100\% (%)$

【0130】その結果、95%という高い転写効率が得られた。ところで、実施例7の結果から分かるように、ハイドロタルサイトをステアリン酸で処理していないくとも同等の転写効率が得られている。従って、本実施例における高い転写効率は、ステアリン酸（ハイドロタルサイトの表面処理剤）の潤滑/離型効果によるものではなく、ハイドロタルサイトそのものの作用によるものであることが分かる。

【0131】次に、画像形成装置の耐久試験を行い、画像流れの程度を評価した。1万2千枚の耐久試験を終えたところで、感光体の表面層の厚さを測定したところ、1.3μmであった。従って、画像出力1000枚あたりの感光体の削れ量は1μmであった。画像流れの結果を表1に示す。

【0132】（実施例2）吸着剤を下記のものに変更した以外は、実施例1と同様にして評価を行った。なお、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は10ng/cm²であった。転写効率は94%であった。画像流れの評価結果を表1に示す。1万2千枚耐久時点での軽微な画像

流れが見られたが、これはハイドロタルサイトのA1の

23

含有量（モル分率）が0.2と小さいため、実施例1のハイドロタルサイトと比較して硝酸吸着容量（アニオン交換容量）が小さいことと、塗布量が少ないためと考えられる。

【0133】<実施例2で用いた吸着剤> $Mg_{0.6}Al_{0.3}(OH)_2(CO_3)_{0.1}\cdot 0.61H_2O$ という組成を有するハイドロタルサイト類化合物であり、表面処理はしていない。窒素量は7mg/l、比表面積は14m²/g、平均粒径は0.6μmである。

【0134】（実施例3）吸着剤を下記のものに変更した以外は、実施例1と同様にして評価を行った。なお、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は50ng/cm²であった。転写効率は9.6%であった。結果を表1に示す。

【0135】<実施例3で用いた吸着剤> $Mg_{0.5}Zn_{0.17}Al_{0.33}(OH)_2(CO_3)_{0.165}\cdot 0.45H_2O$ という組成を有すハイドロタルサイト類化合物であり、表面処理はしていない。窒素量は5mg/l、比表面積は8m²/g、平均粒径は0.55μmである。

【0136】（実施例4）吸着剤を下記のものに変更した以外は、実施例1と同様にして評価を行った。なお、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は1μg/cm²であった。転写効率は9.6%であった。結果を表1に示す。

【0137】<実施例4で用いた吸着剤>組成式： $Mg_{0.68}Al_{0.32}OH_{1.16}$ で表される化合物。窒素量は3.12mg/l、比表面積は15.5m²/g、平均粒径は0.7μmである。

【0138】（実施例5）吸着剤を下記のものに変更し

24

た以外は、実施例1と同様にして評価を行った。なお、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は1ng/cm²であった。転写効率は9.4%であった。1万2千枚耐久時点で軽微な画像流れが見られたが、これは塗布量が少なかったためと考えられる。画像流れの評価結果を表1に示す。

【0139】<実施例5で用いた吸着剤>末端に、ジエチルアミノエチル基を有するセルロースからなる陰イオン交換樹脂の粉末である。その化合物の窒素量は10mg/l、比表面積は20.0m²/g、平均粒径は3μmである。

【0140】（実施例6）吸着剤を下記のものに変更した以外は、実施例1と同様にして評価を行った。なお、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は0.2μg/cm²であった。転写効率は9.5%であった。画像流れの評価結果を表1に示す。

【0141】<実施例6で用いた吸着剤>組成式： $LiAl_2(OH)_6(PHO_2)_{0.5}\cdot 0.57H_2O$ で表される化合物である。窒素量は2.50mg/l、比表面積は9m²/g、平均粒径は0.6μmである。

【0142】（比較例1）図9から塗布部材20及び吸着剤21を取り外し、実施例1と同様の条件で転写効率の測定及び耐久試験を行った。転写効率の測定結果は9.1%であった。本比較例では吸着剤が塗布されていないため、耐久枚数が9000枚を超えたあたりから画像流れが発生した。結果を表1に示す。

【0143】

【表1】

表1 実施例1～6及び比較例1の評価結果

	吸着剤 及び 塗布部材	画像流れ				
		初期	3000枚 耐久後	6000枚 耐久後	9000枚 耐久後	12000枚 耐久後
実施例1	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
実施例2	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生 (軽微)
実施例3	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
実施例4	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
実施例5	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生 (軽微)
実施例6	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
比較例1	なし	発生せず	発生せず	発生せず	発生 (軽微)	発生

【0144】（実施例7）図10の装置を用いて転写効率の評価及び耐久試験を行った。なお、本実施例における諸条件は以下の通りである。

<感光体1>実施例1で用いたものと同一

<一次帯電器2>コロナ帯電器

<一次帯電バイアスS1>コロナワイヤへの印加バイアス=-4.5kV(DC)グリッドへの印加バイアス=-600V(DC)

<紙>実施例1で用いたものと同一

<環境>実施例1と同一

【0145】図10において、吸着剤の塗布部材は実施例1と同じで、ブラシとブレードの2つである。なお、本実施例で用いた吸着剤は、実施例1で用いた吸着剤と同一の組成を有するハイドロタルサイト類化合物である。ただし、表面をステアリン酸で処理していない点が実施例1と異なる。画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は5ng/cm²であった。

【0146】実施例1と同様にして転写効率を測定した結果、9.5%であった。次に、実施例1と同様に耐久試験を行った。7万枚の耐久試験を終えたところで、感光

25

体の表面層の厚さを測定したところ、 $11 \mu\text{m}$ であった。従って、画像出力1000枚あたりの感光体の削れ量は $0.2 \mu\text{m}$ であった。画像流れの評価結果を表2に示す。

【0147】(比較例2) 図10から塗布部材20及び吸着剤21を取り外し、実施例7と同様にして転写効率

26

の測定及び耐久試験を行った。転写効率の測定結果は90%であった。本比較例でも吸着剤が塗布されていないため、耐久枚数が3万枚を超えたあたりから画像流れが発生した。結果を表2に示す。

【0148】

【表2】

表2 実施例7及び比較例2の評価結果

	吸着剤 及び 塗布部材	画像流れ				
		初期	1万枚 耐久後	3万枚 耐久後	5万枚 耐久後	7万枚 耐久後
実施例7	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
比較例2	なし	発生せず	発生せず	発生 (軽微)	発生	発生

【0149】(実施例8) 図10の装置において、感光体を水素化アモルファスシリコンドラムに代え、実施例7と同様にして転写効率の評価及び耐久試験を行った。

【0150】なお、本実施例で用いた水素化アモルファスシリコンドラムは、RF-CVD法による製造方法を

用い、アルミニウムシリンダー上に表3の方法で得たものであり、厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の表面層を有する。

【0151】

【表3】

表3 実施例8で用いた感光ドラムの製造方法

	電荷注入層	光導電層	中間層	表面層
ガス種及び流量				
SiH ₄ (seccm)	160	200	100	10
H ₂ (seccm)	500	800		
PH ₃ (ppm)(SiH ₄ に対し)	1000			
B ₂ H ₆ (ppm)(SiH ₄ に対し)		0.5	500	
CH ₄ (seccm)	20		300	500
支持体温度 (°C)	250	250	250	250
内圧 (Torr)	0.3	0.3	0.2	0.1
RF POWER (W)	300	600	300	200
膜厚 (μm)	2	30	0.1	0.5

【0152】なお、本実施例で用いた吸着剤は、実施例1で用いた吸着剤と同一である。画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった。実施例1と同様にして転写効率の測定を行ったところ、転写効率は94%であった。

【0153】次に、100万枚の耐久試験を行った。感光体を加熱するヒータを用いていないにも拘わらず、100万枚耐久しても画像流れは発生しなかった。100万枚の耐久試験が終了した時点で、感光体の表面層の厚さを測定したところ、 $0.49 \mu\text{m}$ であった。従って、画像1000枚あたりの感光体の削れ量は 0.1 \AA (=

$1 \times 10^{-5} \mu\text{m}$)であった。画像流れの評価結果を表4に示す。

【0154】(比較例3) 吸着剤20及び塗布部材21を使用しなかった以外は、実施例8と同様にして評価を行った。吸着剤を感光体に塗布しない上に、感光体を加熱するヒータも設けていないため、僅か1万枚の耐久で画像流れが発生した。実施例8及び本比較例から、本発明の画像形成装置は、感光体の削れ量が少ない場合に顕著な効果を発揮することが分かる。結果を表4に示す。

【0155】

【表4】

表4 実施例8及び比較例3の評価結果

	吸着剤 及び 塗布部材	画像流れ				
		初期	1万枚 耐久後	10万枚 耐久後	30万枚 耐久後	100万枚 耐久後
実施例8	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
比較例3	なし	発生せず	発生	発生	発生	発生

【0156】(実施例9) 図11に示すように、感光体1、帯電部材2、現像ローラ5、感光体のクリーニング装置13、塗布部材20及び吸着剤21を1つの筐体に収めて、画像形成装置本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジを構成した。

【0157】図11の装置における諸条件を以下に示す。

【0158】<感光体1>厚さ $30 \mu\text{m}$ の表面層(電荷輸送層)を有する有機感光体
<一次帯電器2>実施例1で用いたものと同一
<一次帯電バイアス> $V_{DC} = -600 \text{ V}$ (定電圧)、 $I_{AC} = 1500 \mu\text{A}$ (定電流)、周波数 $f = 1.2 \text{ kHz}$
<紙>実施例1で用いたものと同一

【0159】図11において、吸着剤21は、 $Mg_{0.75}Al_{0.25}(OH)_2(CO_3)_{0.125}\cdot 0.6H_2O$ という組成を有するハイドロタルサイト類化合物の微粉末をステアリン酸で表面処理したものと、ステアリン酸亜鉛とを重量比5:5で混合し、圧力をかけて棒状に固めたものである。なお、上記ハイドロタルサイト類化合物の微粉末の平均粒径は0.5μm、比表面積は1.2m²/g、全窒素量は13.1mg/lであった。ステアリン酸処理前の上記ハイドロタルサイトの全窒素量を測定したところ、4.56mg/lであったので、本実施例に用いた吸着剤（ステアリン酸で表面処理した前記ハイドロタルサイト類化合物）は、硝酸イオン吸着物質でもある。

【0160】そして、吸着剤21は塗布部材（ブラシ）20と当接されており、塗布部材20の回転に伴って、

吸着剤21が徐々に削られて、吸着剤が感光体に塗布される。画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は50μg/cm²であった。実施例1と同様に転写効率の測定を行ったところ、転写効率は94%であった。

【0161】次に、耐久試験を行った。6000枚の耐久試験が終了した時点で、感光体の表面層の厚さを測定したところ、1.2μmであった。従って、画像出力100枚あたりの感光体の削れ量は3μmである。画像流れの評価結果を表5に示す。

【0162】（比較例4）塗布部材20及び吸着剤21を使用しなかった以外は、実施例9と同様にして評価を行った。吸着剤を用いていないために、3000枚耐久頃から画像流れが発生した。結果を表5に示す。

【0163】

【表5】

表5 実施例9及び比較例4の評価結果

	吸着剤 及び 塗布部材	画像流れ			
		初期	2000枚 耐久後	4000枚 耐久後	6000枚 耐久後
実施例9	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
比較例4	なし	発生せず	発生せず	発生	発生

【0164】（実施例10）実施例9において、一次帶電部材2に印加するバイアスS1の交流電圧値（I_{ac}）を1.7mAに増加させ、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量を500μg/g²にした以外は、実施例9と同様にして耐久試験を行った。4000枚耐久後の感光体の表面層の厚さは1.0μmであった。従って、画像出力1000枚あたりの感光体の削れ量は5μmであった。画像流れの評価結果を表6に示す。

【0165】（比較例5）吸着剤と塗布部材を使用しな

かった以外は実施例10と同様にして耐久試験を行った。実施例9や比較例4と比較して、少ない耐久枚数で画像流れが発生し始めたが、これは一次耐久バイアスの交流電流値の増加によって、放電量が増加し、結果として硝酸イオンの生成量が増加したためと考えられる。画像流れの評価結果を表6に示す。

【0166】

【表6】

表6 実施例10及び比較例5の評価結果

	吸着剤 及び 塗布部材	画像流れ			
		初期	2000枚 耐久後	4000枚 耐久後	6000枚 耐久後
実施例10	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
比較例5	なし	発生せず	発生せず	発生	発生

【0167】（実施例11）フルカラー電子写真装置に本発明の適用を試みた。本実施例で用いたフルカラー電子写真装置を図12に、該装置の諸条件を以下に示す。なお、本実施例では中間転写ベルトを用いたフルカラー電子写真装置として図12の装置を利用したが、図13のような装置や、図14のように複数の感光体と転写搬送ベルトを使用した装置、図15のように1つの感光体と転写搬送ベルトを使用した（多重現像方式の）装置、更には転写ドラム（例えば特開昭63-301960号公報に記載されたもの）を使用した装置等、どのようなフルカラー電子写真装置にも適用できる。

【0168】なお、図12において、吸着剤及び塗布部材は実施例1と同一のものを用いた。そして、画像出力1枚あたりの吸着剤の塗布量は10μg/cm²であった。

【0169】

<感光体1> 実施例1で用いたものと同一
<一次帶電器2> 実施例1で用いたものと同一
<一次帶電バイアスS1> 実施例1と同一
<中間転写ベルト7> 10⁷Ωcmの樹脂フィルムからなる

40 <一次転写バイアス> +300～+1000(V)
<紙> 実施例1で用いたものと同一
<環境> 実施例1と同一

【0170】まず、一次転写効率の測定を行った。なお、本発明では一次転写効率を以下のように定義するものとする。

一次転写効率 = (中間転写ベルト上の画像濃度) ÷ (感光体上の転写残像濃度 + 中間転写ベルト上画像濃度) × 100 (%)

【0171】その結果、95%という高い転写効率が得られた。

50 られた。

【0172】次に、6000枚のフルカラー画像耐久を行った。6000枚の耐久試験を終えたところで、感光体の表面層の厚さを測定したところ、1.9 μmであった。従って、画像出力1000枚あたりの感光体の削れ量は2.5 μmであった。画像流れの結果を表7に示す。

【0173】(比較例6)吸着剤と塗布部材を使用しなかつた以外は実施例11と同様にして測定及び評価を行った。一次転写効率は90%であった。耐久4000枚頃から画像流れが見られた。結果を表7に示す。

【0174】

【表7】

表7 実施例11及び比較例6の評価結果

	吸着剤 及び 塗布部材	画像流れ			
		初期	2000枚 耐久後	4000枚 耐久後	6000枚 耐久後
実施例11	あり	発生せず	発生せず	発生せず	発生せず
比較例6	なし	発生せず	発生せず	発生 (経緯)	発生

【0175】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明は、電子写真方式の画像形成装置において、吸着剤を感光体の表面に塗布するための塗布部材を有する画像形成装置及び吸着剤を感光体の表面に塗布するための塗布部材を有するプロセスカートリッジである。

【0176】感光体の表面に塗布された吸着剤は、画像形成装置の耐久中に生成される硝酸イオンを吸着するので、耐久中に感光体表面の電気抵抗が低下することを防止でき、その結果、極めて効果的に画像流れの発生を防止することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子写真方式を用いた画像出力装置の概略図である。

【図2】本発明の電子写真装置におけるブラシ状の塗布部材周りの構成を示す図である。

【図3】本発明の電子写真装置におけるブレード状の塗布部材周りの構成を示す図である。

【図4】本発明の電子写真装置におけるローラ状の塗布部材周りの構成を示す図である。

【図5】本発明の螺旋状塗布部材の一部分の概略図である。

【図6】感光体のクリーニングブレードを吸着剤の塗布部材と兼用した、本発明の画像形成装置の一部分を現す断面概略図である。

【図7】一次帯電器を吸着剤の塗布部材と兼用した、本発明の画像形成装置の一例を示す断面概略図である。

【図8】感光体に対して吸着剤を間接的に塗布する本発明の画像形成装置の一例を示す断面概略図である。

【図9】本発明の画像形成装置の一例を示す断面概略図である。

【図10】本発明の画像形成装置の別の例を示す断面概略図である。

【図11】本発明のプロセスカートリッジの一例を示す図である。

【図12】本発明のフルカラー電子写真装置の一例を示す図である。

【図13】中間転写ベルトを用いた画像出力装置の概略

図である。

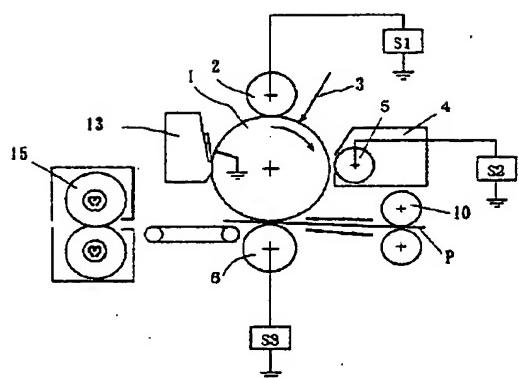
【図14】転写搬送ベルトを用いた画像出力装置の概略図である。

【図15】転写搬送ベルトを用いた画像出力装置の概略図である。

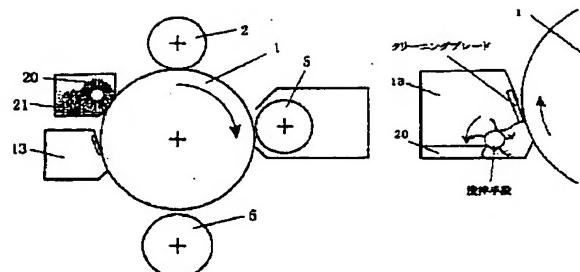
【符号の説明】

- | | |
|--------|----------------|
| 1 | 感光ドラム |
| 2 | 一次帯電器 |
| 3 | 像露光 |
| 4 | 現像器 |
| 5 | 現像ローラ |
| 6 | 転写ローラ |
| 7 | 中間転写ベルト |
| 10 | 給紙ローラ |
| 12 | 転写搬送ベルト |
| 13 | 感光ドラムのクリーニング装置 |
| 15 | 定着器 |
| 20 | 塗布部材 |
| 21 | 吸着剤 |
| 30 | 螺旋状塗布ローラ |
| 31 | 芯金 |
| 32 | スポンジ |
| 40 | プロセスカートリッジ |
| 41 | イエロー色現像装置 |
| 42 | マゼンタ色現像装置 |
| 43 | シアン色現像装置 |
| 44 | ブラック色現像装置 |
| 62 | 一次転写ローラ |
| 63 | 2次転写ローラ |
| 64 | 2次転写対向ローラ |
| 65, 66 | 中間転写ベルト支持ローラ |
| S1 | 一次帯電用バイアス電源 |
| S2 | 現像用バイアス電源 |
| S3 | 転写用バイアス電源 |
| S4 | 一次転写用バイアス電源 |
| S5 | 二次転写用バイアス電源 |
| P | 転写材 |

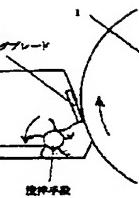
[图 1]



[图2]

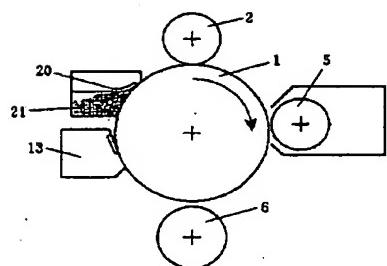


[図 6]

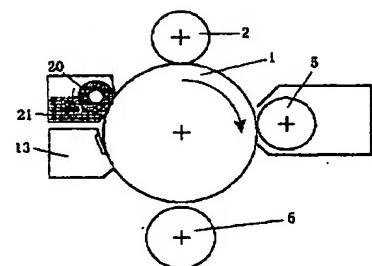


[図 7]

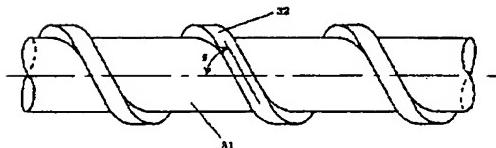
〔図3〕



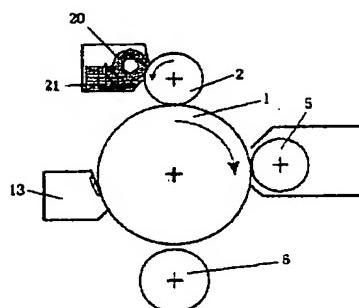
[4]



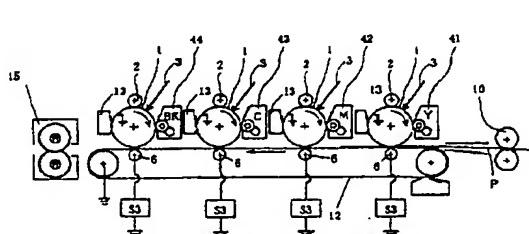
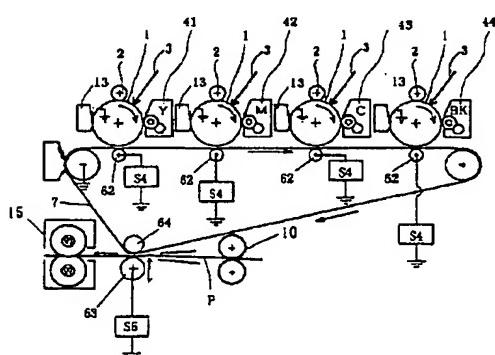
【图5】



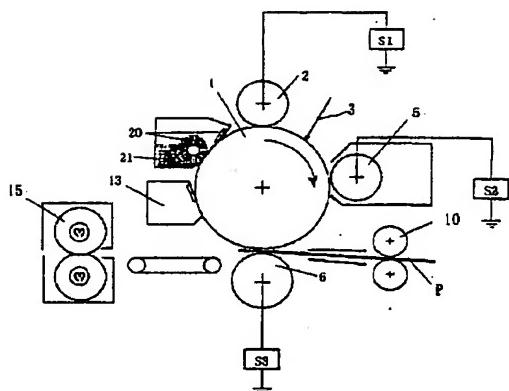
[図1-3]



[図14]

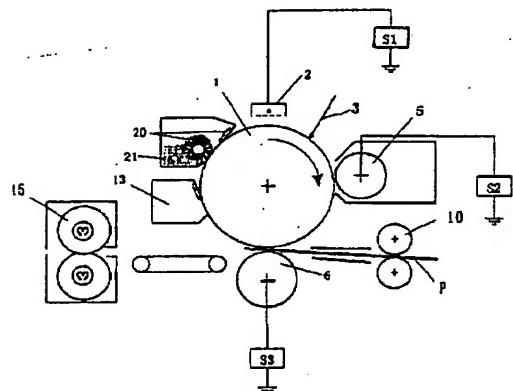


〔図9〕



【图 11】

[図10]



[図12]

[図15]

35

フロントページの続き

(72) 発明者 島田 明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 下條 稔
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 仲沢 明彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ 10
ノン株式会社内

(72) 発明者 草場 隆
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 松田 秀和
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 2H027 DA15 EC14 JA01
2H071 BA04 BA32 DA13 DA15

36